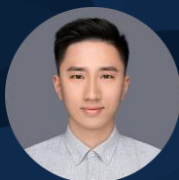


# MATLAB在车载软件DevOps中的实践

*Li Tingting, Continental*



*Yang Lingxiao, Continental*



# 目录



## 1. 公司简介



## 2. 嵌入式软件DevOps背景



## 3. MATLAB/Simulink 在DevOps中的应用

# 公司简介



大陆集团拥有200,000多名员工，遍及全球57个国家和地区，致力于打造智能、互联的驾乘世界。

## 汽车子集团



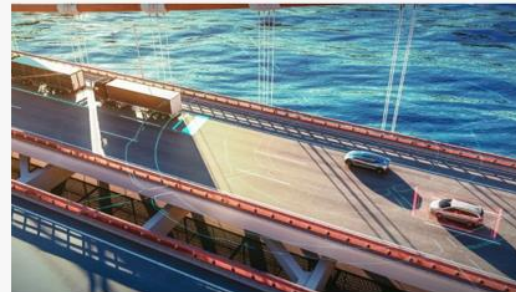
安全与动态控制  
事业群



车联网与架构  
事业群



用户体验  
事业群



自动驾驶及出行  
事业群

# 创新



## 自动驾驶

秉承“动领未来”的口号，致力于在各类车辆上实现这一愿景。



## 电动驾乘

致力于为每一个人提供合适的，以及符合可持续发展理念的汽车。



## 安全

交通事故将成为历史。



## 互联

除了车辆的动力和能耗之外，其智能化、舒适性和便利性也非常重要，汽车正在变得日益智能。



## 信息和娱乐

致力于研究信息和娱乐领域的创新技术，旨在确保实现一体式人机对话。

# 目录



## 1. 公司简介



## 2. 嵌入式软件DevOps背景



## 3. MATLAB/Simulink 在DevOps中的应用

# 嵌入式软件DevOps 背景介绍

- 软件定义汽车
  - 整车开发周期缩短，软件开发效率提高
- 开发理念的改变
  - Agile & Scaled Agile
- 专注于
  - 自动化 - 效率
  - 稳定质量
  - 可视化
  - 及时反馈

Number of ECUs  
**>100**



Decreasing

Lines of Code  
**Over  $1.5 \times 10^8$**



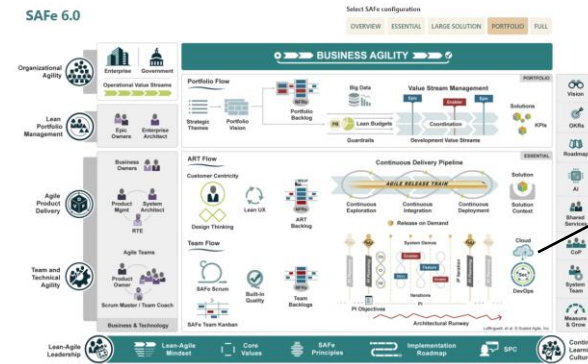
Increasing



## Software-Defined Vehicles

Agile

应对需求快速响应的软件开发模式，贯穿开发，设计以及项目管理的哲学理念



提供完整的解决方案以及框架设计，有效提升项目团队的合作效率和交付质量，围绕价值流交付

## 关于我们团队的项目（规模）



百万级代码量



数百个仓库



数万次构建



产品数量  
十多个



测试用例  
数十万



软件发布  
数千次

# 部署DevOps 工程目标

## ➤ 持续集成

- 保护成分支/ 主线
- 提升开发效率 – 快速验证
- 实时检测软件质量

## ➤ 持续部署

- 软硬件集成
- 集成数字孪生

## ➤ 持续测试

- 软件测试左移
- 流水线系统测试(& HIL)

## ➤ 持续交付

- 客户交付按需发布



持续集成



持续部署



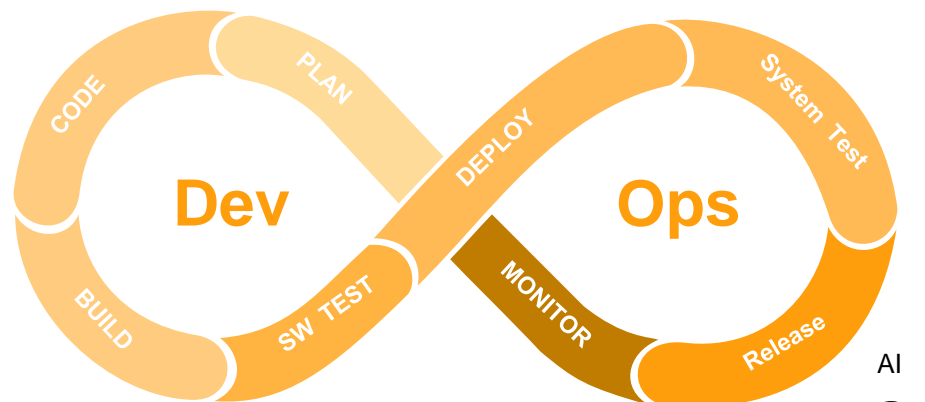
持续测试



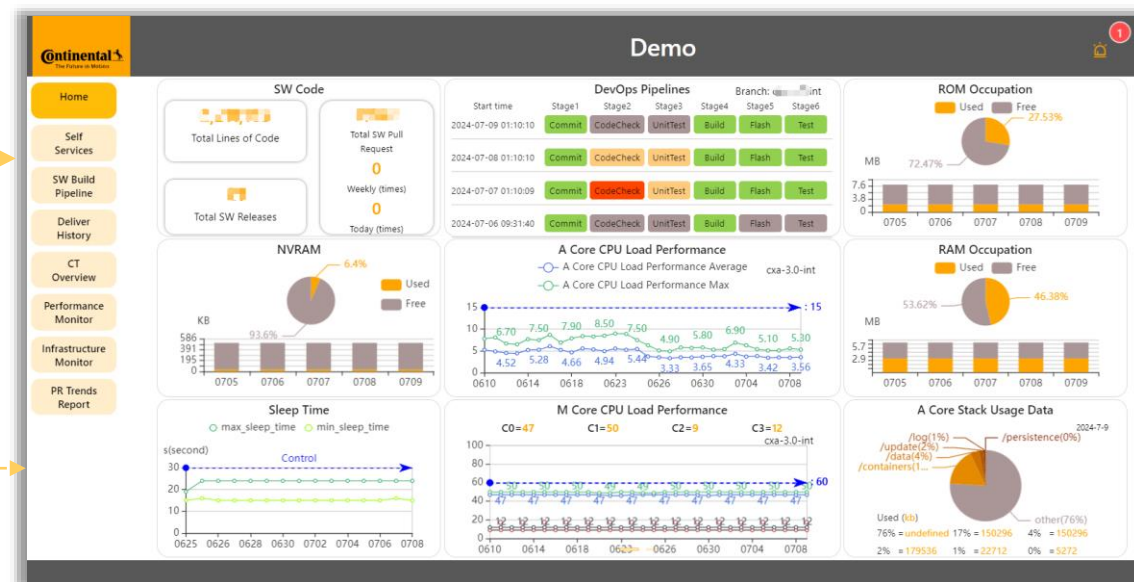
持续交付



# 跨部门协作的DevOps团队

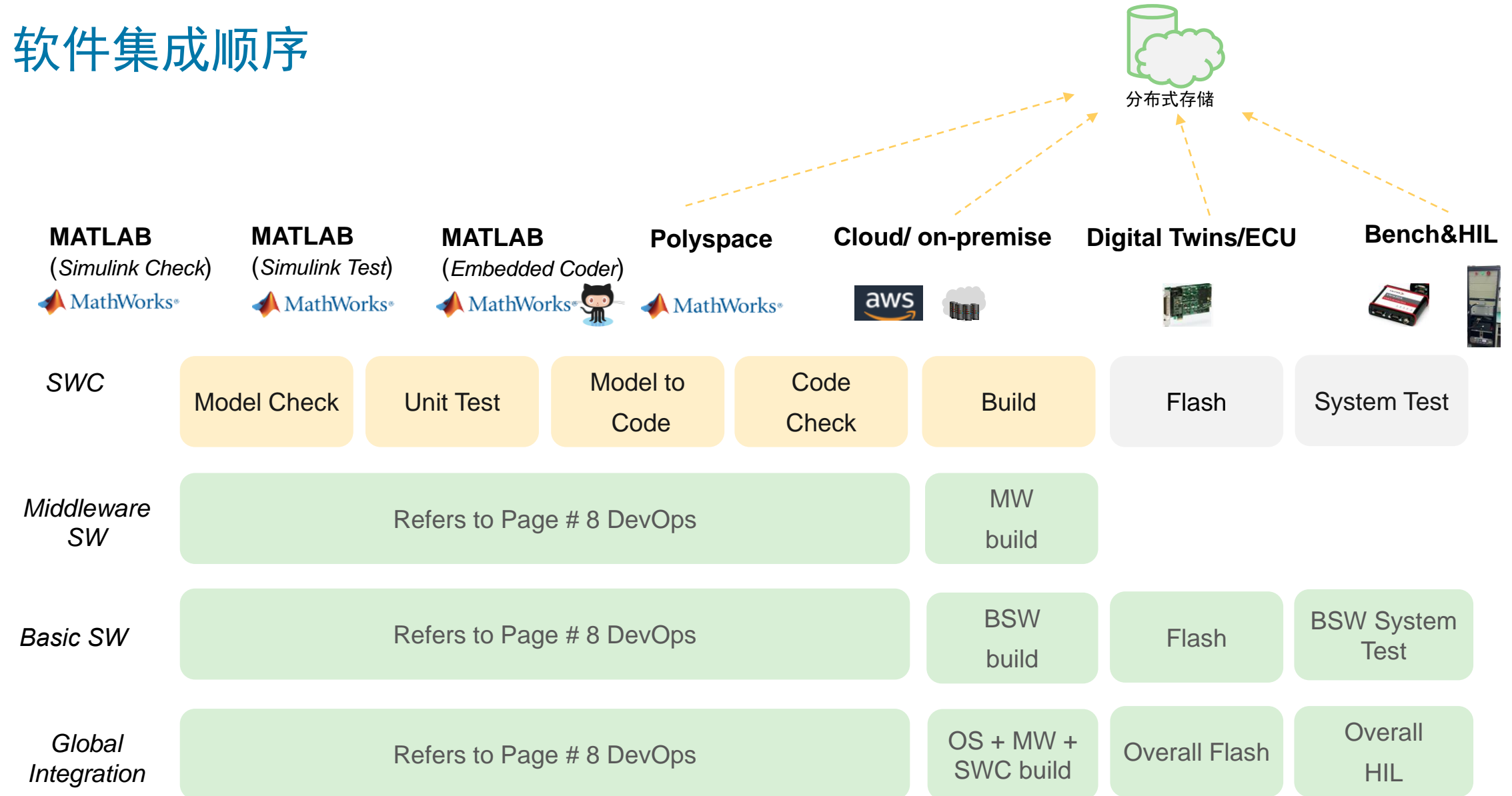


- 配置管理: 车型, 分支, 基线...
- 软件产品平台: AUTOSAR AP/ CP ...
- 软件质量 ASPICE, 功能安全审计
- 管理及开发工具: IDE, GitHub, EB Tresos...
- IT- 云、计算资源, 网络, 安全



可视化Portal

# 软件集成顺序



# 目录



## 1. 公司简介



## 2. 嵌入式软件DevOps背景



## 3. MATLAB/Simulink 在DevOps中的应用

# 基于模型开发面临的三个挑战



## 建模

- 需耗费大量时间对变更模型检查，功能测试等



## 集成

- 集成阶段遇到较多阻碍：比如接口不一致，功能需求未完全实现等

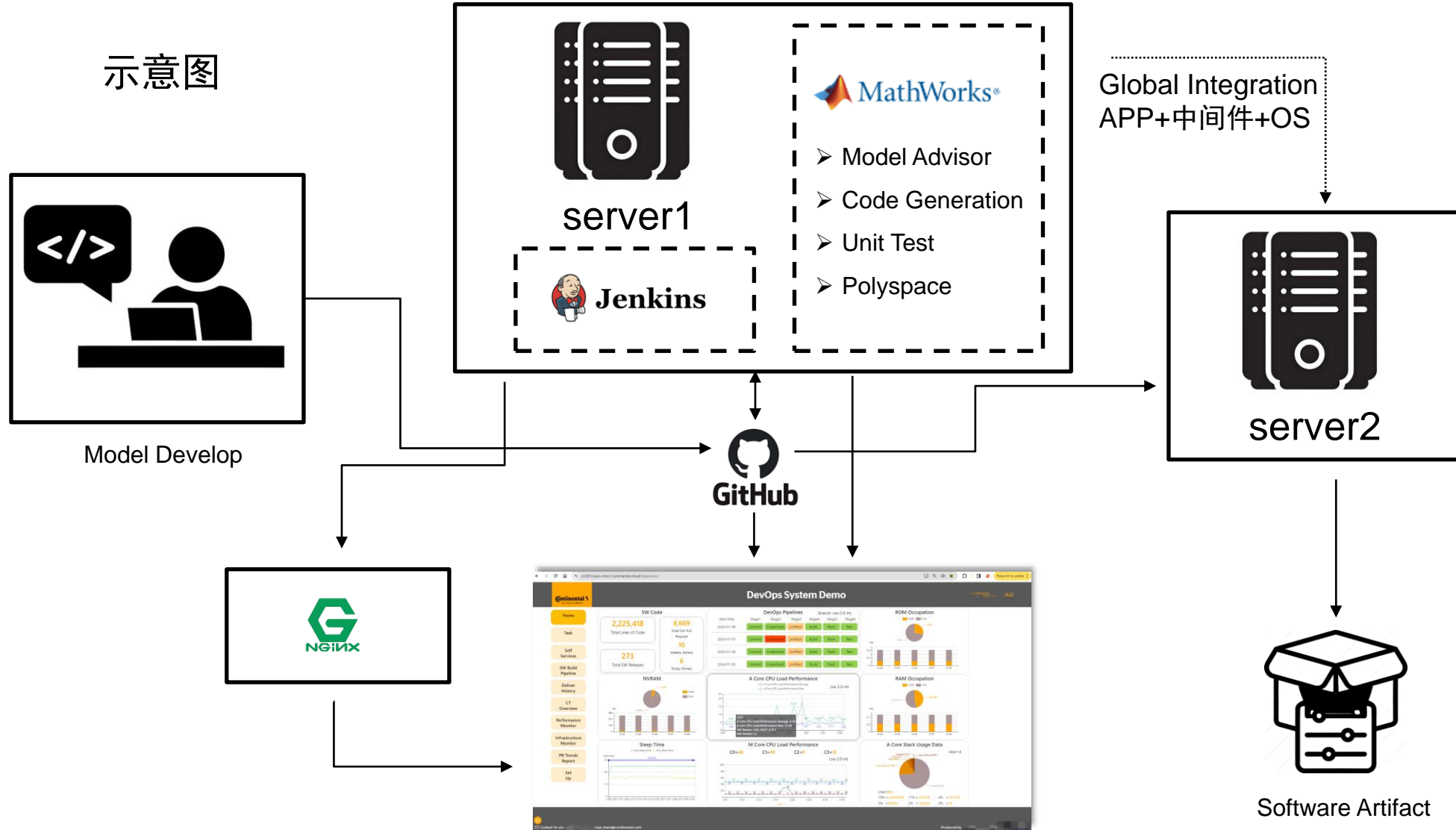


## 质量

- 开发者环境配置不一致，使交付时提交的模型，代码或测试报告不符合规则

# Matlab/Simulink 在DevOps中的应用

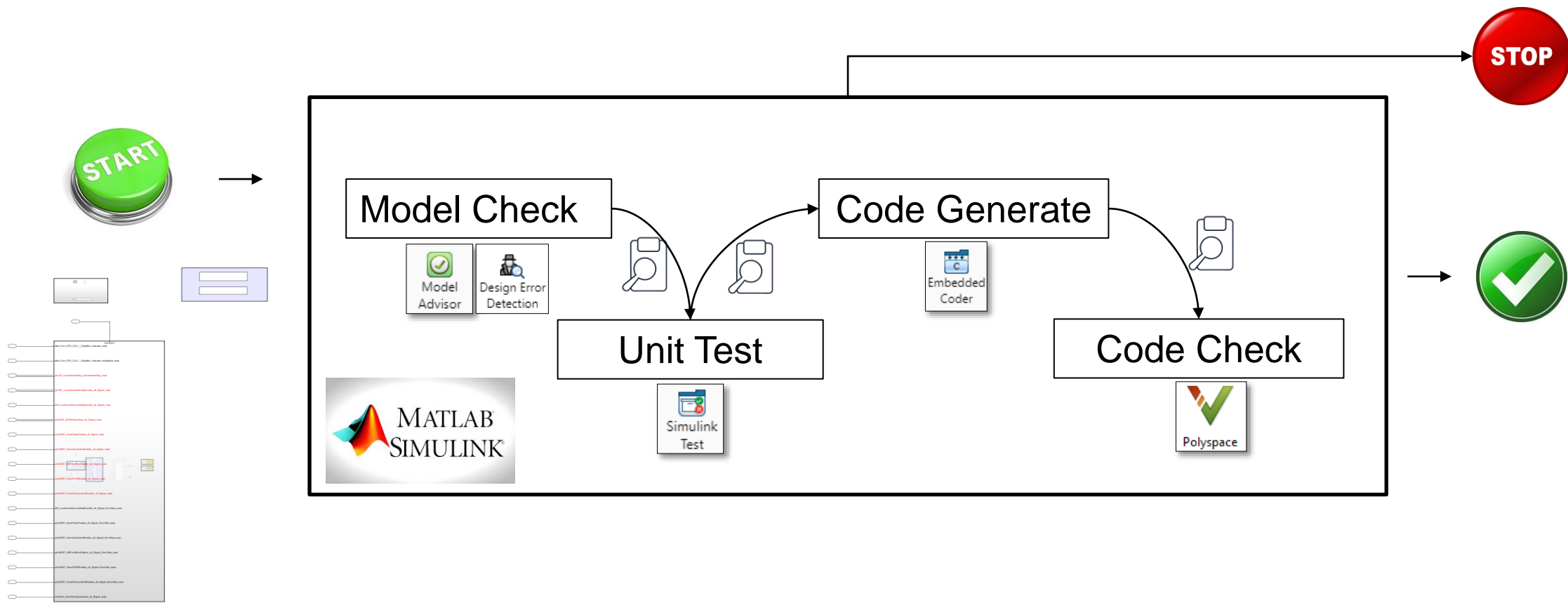
示意图



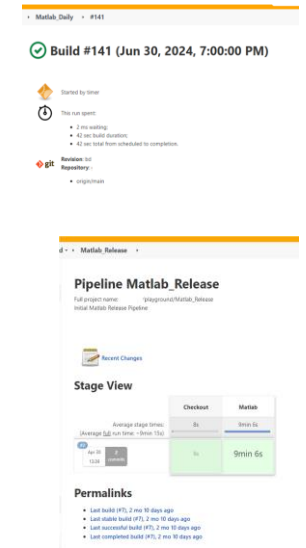
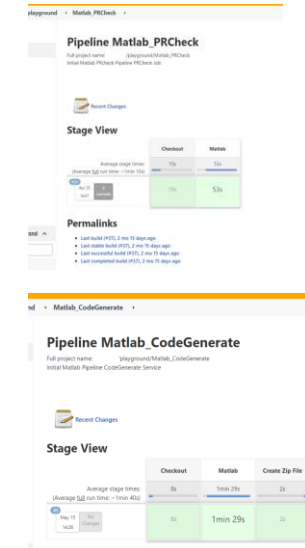
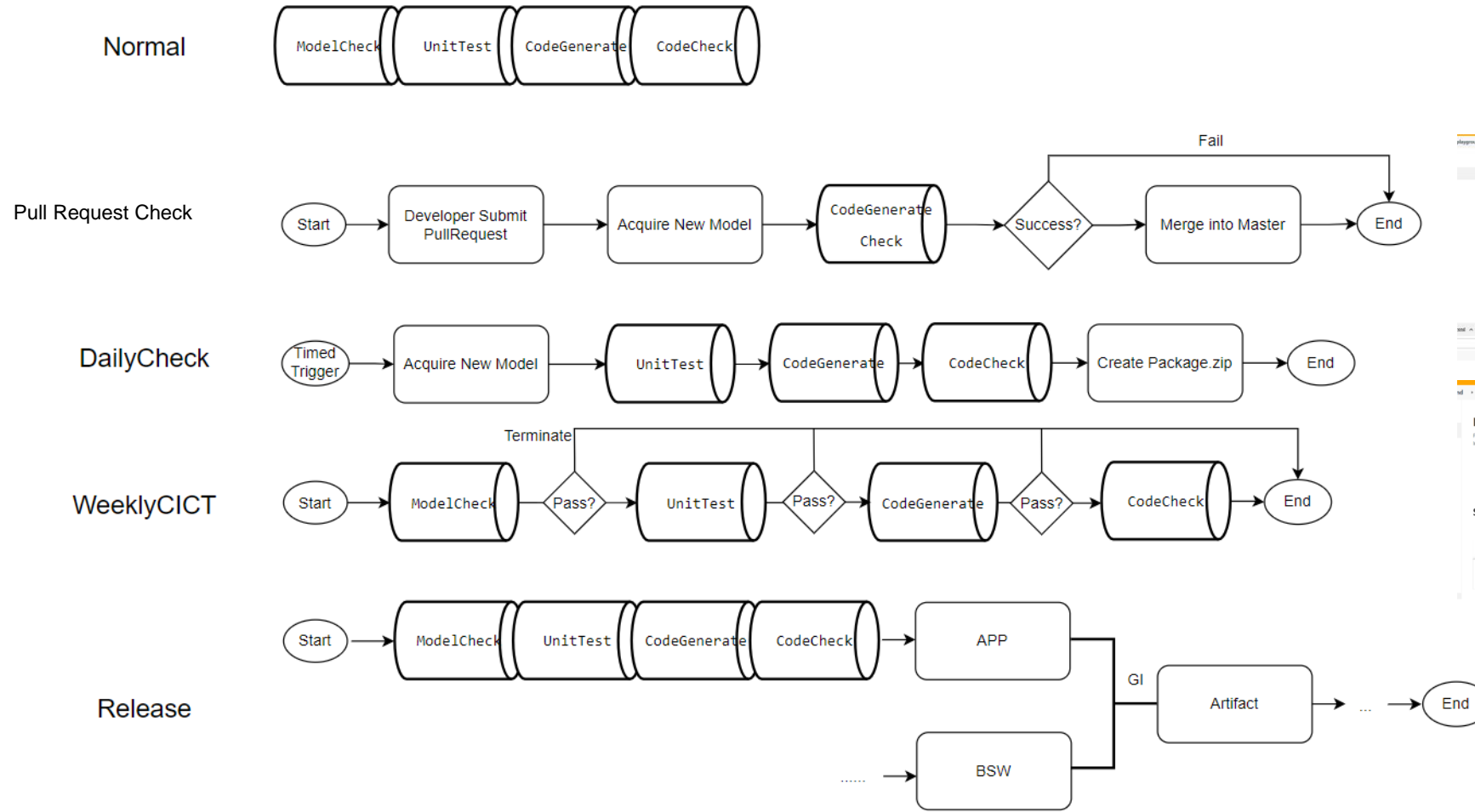
Internal

# 示例及结果展示

## 示例Case 设计中间干预流程



# Demo及结果展示



# 项目部署及结果展示

## Design for Project

### ▪ Pull Request Check:

对提交的模型做代码生成检测，如果成功则允许合入主线，规范模型开发中的提交习惯。

### ▪ Unit Test:

通过每日构建对变更模型做需求测试，并生成代码存储。

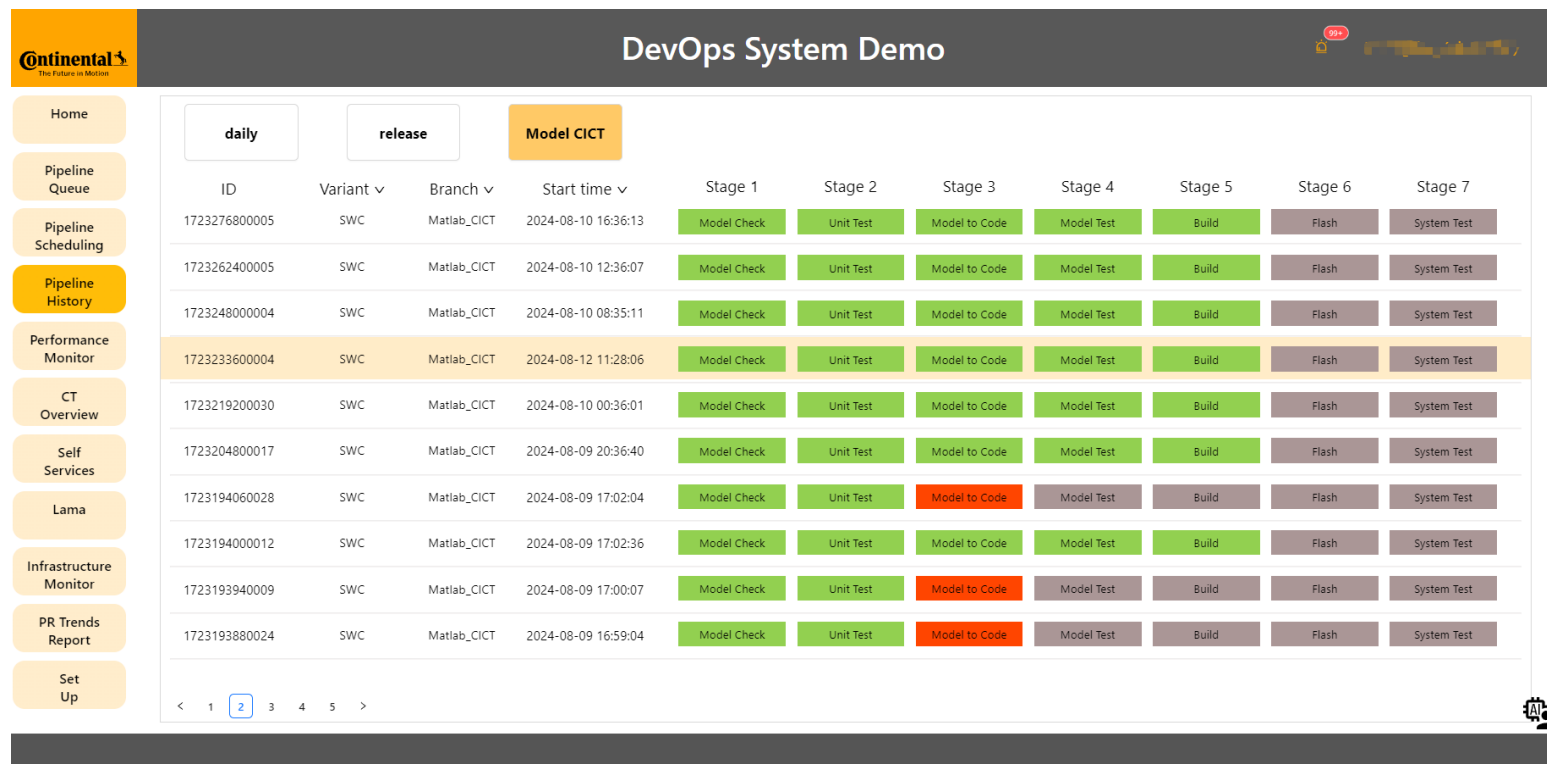
### ▪ Code generate Function:

与可视化界面交互，对特定分支下的所有模型做Jenkins代码生成调度，适用于Offline的代码交付。

### ▪ Global Integration Release:

链路上实现全量集成。

## 某主机厂 SWC 开发流水线





# 总结



➤ 基于模型的自动化开发，使生产效率得到提升



➤ 可视化的界面让DevOps工作价值充分体现



➤ 自动化进程设置中途检查机制遇到阻碍能获得快速反馈



➤ 科学的流程设计，使软件制品质量得到充分保障

# 2024 MathWorks 中国汽车年会

## Thank you

